

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

10.06.2004

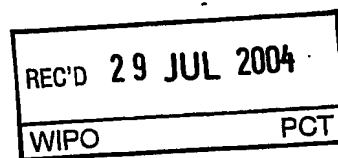
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 1 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 6 9 9 0 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 6 9 9 0 9]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):



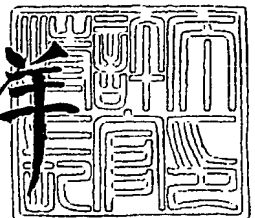
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 7 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願

【整理番号】 2904750005

【提出日】 平成15年 6月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 8/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 鈴木 隆夫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 萩原 尚

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 反中 由直

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 渡辺 良信

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 110000040

【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

【代表者】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6135-6051

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 139757

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0108331

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 超音波診断装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検体に対して超音波を送受信する超音波送受信手段と、
受信信号から前記被検体の構造を表す断層画像を作成する断層画像処理部と、
受信信号を解析して前記被検体の組織の物理的特性を表す組織特性画像を作成
する組織特性画像処理部と、

前記断層画像および前記組織特性画像を格納する記憶手段と、

少なくとも前記断層画像と前記組織特性画像を合成する画像合成部と、

少なくとも前記断層画像と前記組織特性画像を表示する表示手段と、

超音波送受信の動作時には、前記断層画像を任意の周期で更新し前記表示手段
に表示させるとともに前記記憶手段に格納させ、前記組織特性画像を前記断層画
像とは異なる周期で更新し前記表示手段に表示させるとともに前記記憶手段に格
納させ、超音波送受信の停止時には、前記組織特性画像と前記組織特性画像に同
期した断層画像を前記記憶手段から読み出して前記表示手段に表示させる制御手
段とを備えた超音波診断装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記表示手段の表示画面を第 1 の表示領域と
第 2 の表示領域に分割し、前記第 1 の表示領域には、前記断層画像のみを表示さ
せ、前記第 2 の表示領域には、前記組織特性画像を前記断層画像に重畳表示させ
る請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】 前記第 2 の表示領域には、超音波送受信の動作時に、前記組織
特性画像に同期した断層画像のみが表示される請求項 2 記載の超音波診断装置。

【請求項 4】 前記第 1 の表示領域には、超音波送受信の停止時に、前記組織
特性画像に同期した断層画像のみが表示される請求項 2 または 3 記載の超音波診
断装置。

【請求項 5】 前記第 2 の表示領域には、超音波送受信の停止時に、前記第 1
の表示領域に表示される断層画像を含む期間から求められた組織特性画像と、当
該組織特性画像に同期した断層画像とが重畳表示される請求項 2 または 3 記載の
超音波診断装置。

【請求項 6】 前記超音波診断装置はさらに、心電または心音を計測する手段を備え、前記画像合成部は、前記心電または心音測定手段から得られた心電波形または心音波形を前記断層画像および前記組織特性画像と合成して前記表示手段の表示画面上に表示し、前記制御手段は、超音波送受信の停止時には、現在表示している組織特性画像を作成した期間の心電波形または心音波形を、輝度または色調の変化により強調表示させる請求項 1 から 5 のいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 7】 前記組織特性画像は弾性率画像である請求項 1 から 6 のいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 8】 前記組織特性画像は歪み量画像または歪み率画像である請求項 1 から 6 のいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 9】 前記組織特性画像は粘性率画像である請求項 1 から 6 のいずれか一項記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、断層画像と組織特性画像を重畳表示する超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の超音波診断装置は、超音波を被検体に照射し、その反射エコー信号の強度を対応する画素の輝度に変換することで、被検体の構造を断層画像として得るものであった。また、近年、反射エコー信号の位相を解析することで、被検体の動きを精密に測定し、そこから被検体の弾性率を求めるという試みがある。

【0003】

従来例 1 として、反射エコー信号を検波した出力信号の振幅と位相の両者を用いて、被検体の瞬間的な位置を決定することによって高精度なトラッキングを行ない、拍動による大振幅変位運動上の微小振動を捕らえる方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

また、従来例 2 として、従来例 1 の方法をさらに発展させ、心拍による血管壁の内面および外面の各大振幅変位運動を精密にトラッキングし、大振幅変位運動に重畳されている微小振動の運動速度を求め、その差から血管壁の局所弾性率を求める方法、および弾性率の空間分布を断層画像に重畳表示する装置が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 10-005226 号公報

【0006】

【特許文献 2】

特開 2000-229078 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例 2 には、弾性率画像と断層画像の表示方法および装置の動作については何ら記載されていない。上記従来例 2 によれば、弾性率の計測には、1 心拍分の血管壁の動きをトラッキングして、微小振動の振幅を求める必要がある。つまり、弾性率画像は 1 心拍に 1 回しか更新されない。一方、断層画像は一般的に、1 秒間に 15～30 フレーム表示される。したがって、弾性率画像を単純に断層画像に重畳表示したのでは、弾性率がどの部分のものか分からないという問題があった。

【0008】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、位置関係の整った断層画像と弾性率画像をはじめとする組織特性画像の重畳表示を可能にすることで、被検体組織の構造と特性の関係を容易かつ詳細に観察可能な優れた超音波診断装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するため、本発明に係る超音波診断装置は、被検体に対して超音波を送受信する超音波送受信手段と、受信信号から被検体の構造を表す断層

画像を作成する断層画像処理部と、受信信号を解析して被検体の組織の物理的特性を表す組織特性画像を作成する組織特性処理部と、断層画像および組織特性画像を格納する記憶手段（断層画像メモリ、組織特性画像メモリ）と、少なくとも断層画像と組織特性画像を合成する画像合成部と、少なくとも断層画像と組織特性画像を表示する表示手段と、超音波送受信の動作時（ライブモード時）には、断層画像を任意の周期で更新し表示手段に表示させるとともに記憶手段に格納させ、組織特性画像を断層画像とは異なる周期で更新し表示手段に表示させるとともに記憶手段に格納させ、超音波送受信の停止時（シネモード時）には、組織特性画像と組織特性画像に同期した断層画像を記憶手段から読み出して表示手段に表示させる制御手段とを備えた構成をとる。

【0010】

この構成によれば、ライブモードでは、リアルタイムで断層画像が得られるため、位置合わせなどのプローブ操作やゲインなどの各種設定操作を容易に行なうことができ、シネモードでは、被検体組織の構造と特性の位置関係が整った断層画像と組織特性画像を得ることができる。

【0011】

本発明に係る超音波診断装置において、制御手段は、表示手段の表示画面を第1の表示領域（左側表示領域）と第2の表示領域（右側表示領域）に分割し、第1の表示領域には、断層画像のみを表示させ、第2の表示領域には、組織特性画像を断層画像に重畳表示させることが好ましい。

【0012】

この構成によれば、表示画面を2分割することで、組織特性画像によって隠されてしまう部分も同時に見ることができるようになり、ライブモードでは、位置合わせなどのプローブ操作やゲインなどの各種設定操作がさらに容易に行なうことができ、シネモードでは、時相が一致した断層画像と組織特性画像を同時に得ることができるため、両者を比較して、被検体組織の構造と特性の関係を容易に把握することができる。

【0013】

また、第2の表示領域には、超音波送受信の動作時に、組織特性画像に同期し

た断層画像のみが表示されることが好ましい。これにより、ライブモードでも、右側表示領域には、被検体組織の構造と特性の位置関係の整った断層画像と組織特性画像が表示されるため、診断結果をすぐに得ることができる。

【0014】

また、第1の表示領域には、超音波送受信の停止時に、組織特性画像に同期した断層画像のみが表示されることが好ましい。これにより、シネモードでは、時相が一致した断層画像と組織特性画像を同時に得ることができるため、両者を比較して、被検体組織の構造と特性の関係を容易に把握することができる。

【0015】

また、第2の表示領域には、超音波送受信の停止時に、第1の表示領域に表示される断層画像を含む期間から求められた組織特性画像と、当該組織特性画像に同期した断層画像とが重畳表示されることが好ましい。これにより、左側表示領域には、1フレーム単位で断層画像を表示することができるため、組織特性計算に用いた期間中に被検体組織の構造の動的な変化を詳細に調べることができる。

【0016】

また、本発明に係る超音波診断装置はさらに、心電または心音を計測する手段を備え、画像合成部は、心電または心音測定手段から得られた心電波形または心音波形を断層画像および組織特性画像と合成して表示手段の表示画面上に表示し、制御手段は、超音波送受信の停止時には、現在表示している組織特性画像を作成した期間の心電波形または心音波形を、輝度または色調の変化により強調表示させることが好ましい。これにより、組織特性画像とそれが作成された期間の心電波形または心音波形とを視覚的に対応付けることができる。

【0017】

また、組織特性は弾性率であることが好ましい。これにより、被検体組織の構造を表す断層画像と位置関係が整った、被検体組織の硬さ柔らかさを表す弾性率画像が得られる。

【0018】

または、組織特性は歪み量または歪み率であることが好ましい。これにより、被検体組織の構造を表す断層画像と位置関係が整った、被検体組織の変形しやす

さの特性を良好に表すことができる。

【0019】

または、組織特性は粘性率であることが好ましい。これにより、被検体組織の構造を表す断層画像と位置関係が整った、被検体組織の粘り気の特性を良好に表すことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0021】

なお、本発明の実施の形態では、組織特性画像を弾性率画像として説明するが、本発明の趣旨はこれに限るものではなく、組織の歪み量画像、歪み率画像、粘性率画像など、断層画像とは異なる周期で取得される、すべての被検体組織の組織特性画像に対して本発明を適用することが可能である。

【0022】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図である。図1において、制御手段としての制御部100は、超音波診断装置全体の動作を制御するものである。この制御には、信号処理の各種パラメータの設定、送受信のタイミング制御、フリーズキー押下によるライブ/シネモードの切り換え、モード制御、画面表示の制御などすべての制御が含まれる。

【0023】

送信部102は、制御部100からの指示を受けて、探触子101を駆動し、探触子101は送信部102からの送信駆動信号を超音波に変換して被検体に照射するとともに、被検体内部から反射してきた超音波エコーを電気信号に変換する。受信部103は、受信信号を増幅するとともに、定められた位置/方向からの超音波のみを検出する。

【0024】

断層画像処理部104は、バンドパスフィルタ、対数増幅器、検波器などからなり、被検体の内部構造を画像化する。本実施の形態では、組織の物理的特性を

表す組織特性として弾性率を用いることから、組織特性画像処理部である弾性率画像処理部 105 は、受信信号から血圧変化による被検体組織の歪み量を計測し、血圧測定部 108 で測定した血圧差と歪み量から組織の局所弾性率を計算し、それを画像化する。画像合成部 106 は、断層画像処理部 104 で作成された断層画像と、弾性率画像処理部 105 で作成された弾性率画像、さらに心電または心音測定部 109 で得られた心電波形または心音波形を合成し、表示手段としてのモニタ 107 上に表示する。また、記憶手段としての断層画像メモリ 110 および弾性率画像メモリ 111 は、それぞれ、断層画像および弾性率画像を格納し、波形メモリ 112 は心音波形または心電波形を格納する。

【0025】

次に、以上のように構成された超音波診断装置の動作について、図 2 から図 5 を参照してさらに詳細に説明する。

【0026】

図 2 は、超音波送受信の動作時にデータを更新している状態（以後、ライブモードと称する）と、超音波送受信の停止時に過去のデータを参照する状態（以後、シネモードと称する）における、モニタ 107 上に表示する心電波形 204、断層画像 200 の表示フレーム、および弾性率画像 201 の表示フレームを示すタイミングチャートである。

【0027】

図 3 は、図 2 におけるライブモード時のモニタ 107 の表示画面を、図 4 は、図 2 におけるフリーズキーを押下し、シネモードに移行した直後のモニタ 107 の表示画面を、図 5 は、図 2 におけるシネモードで画像戻し操作を実行した時のモニタ 107 の表示画面を示している。

【0028】

図 3 から図 5 に示すように、モニタ 107 の表示画面には、断層画像 200 上に弾性率画像 201 が重畳表示されるほか、断層画像 200 の反射強度と画面上の輝度との対応を示す反射強度スケール 202、弾性率と画面上の色調または輝度との対応を示す弾性率スケール 203、心電または心音波形 204 などが表示される。図 3 から図 5 の断層画像 200 および弾性率画像 201 は、一例として

、粥腫 302 のある血管の長軸断面（血管壁 301）を示している。

【0029】

以下、図 2 のタイミングに従って説明する。

【0030】

まず、ライブモードでは、断層画像 200 は 15 ～ 30 フレーム／秒で連続的に更新され、常に最新の画像が表示される。一方、断層画像 200 に重畳表示される弾性率画像 201 は、1 心拍中の組織の歪み量と血圧差から弾性率が計算されて作成されるので、心拍に同期して更新され、1 心拍前の心拍期間から得られた弾性率画像 201 が表示される。弾性率画像 201 と位置関係が対応する（以後、“同期する”という）断層画像 200 は、その心拍期間中のいずれかの画像であるが、ここでは心拍期間の最初の断層画像とする。

【0031】

つまり、図 2 を参照すると、弾性率画像表示フレーム C は、心拍期間 c における受信信号に基づいて計算された弾性率から作成されるので、弾性率画像表示フレーム C と同期しているのは、心拍期間 c の最初の断層画像表示フレーム 2 のみである。したがって、ライブモードでは、図 3 の表示画面に示すように、弾性率画像 201 が表す弾性率と断層画像 200 が表す組織構造は一致しない。

【0032】

ライブモードにおいて、断層画像 200 と弾性率画像 201 は、それぞれ、断層画像メモリ 110 と弾性率画像メモリ 111 に格納される。また、心電または心音測定部 109 で得られた心音波形または心電波形は、連続的に画面表示されるとともに、波形メモリ 112 に格納される。

【0033】

次に、フリーズキーを押下し、超音波送受信を停止し、シネモードに移行した直後は、図 4 に示すように、最新の弾性率画像 201 と、それに同期した断層画像 200 がモニタ 107 上に表示される。図 2 を参照すると、フリーズキーを押下した時点での最新の弾性率画像 201 の表示フレーム D（以下、201（D）のように示す）は、心拍期間 d の歪み量に基づいて作成された弾性率画像であるので、それに同期した断層画像 200 の心拍期間の最初の断層画像である表示フ

フレーム 7 (200 (7)) が断層画像メモリ 110 から読み出されてモニタ 107 上に表示される。また、図 4 に示すように、心電波形または心音波形 204 において、弾性率画像表示フレーム 201 (D) を作成した心拍期間 CC (= d) を示す心電波形または心音波形が、輝度または色調変化により強調表示される (図中、太線で示す)。

【0034】

シネモードでは、画像を戻す／送る操作により過去の画像を参照することができる。本実施の形態では、弾性率画像表示フレームとそれに同期した断層画像表示フレームのみがそれぞれ弾性率画像メモリ 111 と断層画像メモリ 110 から読み出されて表示される。図 2 を参照すると、画像戻し操作を実行すると、1 つ前の弾性率画像 201 の表示フレーム C (201 (C)) が弾性率画像メモリ 111 から読み出され、またこの弾性率画像表示フレーム 201 (C) に同期した断層画像 200 の表示フレーム 2 (200 (2)) が断層画像メモリ 110 から読み出されて表示される。

【0035】

図 5 に示すように、弾性率画像表示フレーム 201 (C) と断層画像表示フレーム 200 (2) が重畳表示され、表示されている弾性率画像を作成した心拍期間 CC (= c) を示す、心電波形または心音波形 204 の部分が、輝度または色調変化により強調表示される (図中、太線で示す)。

【0036】

図 2 において、その後、画像送り操作を実行すると、弾性率画像表示フレーム C の 1 つ後の弾性率画像表示フレーム D が弾性率画像メモリ 111 から読み出され、また、弾性率画像表示フレーム D に同期した断層画像表示フレーム 7 が断層画像メモリ 110 から読み出されて、モニタ 107 上に表示される。

【0037】

以上のように、本実施の形態によれば、ライブモードでは、リアルタイムで断層画像が得られるため、位置合わせなどのプローブ操作やゲインなどの各種設定操作を容易に行なうことができ、シネモードでは、被検体組織の構造と弾性率の位置関係が整った断層画像と弾性率画像を得ることができる。

【0038】

なお、弾性率画像201の断層画像200への重畳のオン／オフを行なえるようにすることで、弾性率と構造の関係の把握をより容易なものとする事が可能である。

【0039】

さらに、図6に示すように、断層画像200上に破線で示す検査対象領域（ROI: Region Of Interest）208のみを表示し、ROI208に対応する弾性率画像201を別の領域に表示することによっても、同様の効果を得ることができる。

【0040】

（実施の形態2）

次に、本発明の実施の形態2に係る超音波診断装置について説明する。なお、本実施の形態による超音波診断装置は、実施の形態1の説明で参照した図1に示す構成と同じ構成を有し、実施の形態1と異なるのは、モニタ107の表示画面を2分割し、一方の表示領域（左側表示領域）には断層画像のみを、他方の表示領域（右側表示領域）には弾性率画像201を重畳した断層画像を表示する点にある。

【0041】

図7は、ライブモード時のモニタ107の表示画面を、図8は、シネモードで画像戻し操作を実行した時のモニタ107の表示画面を示している。図9は、ライブモードとシネモードにおける、モニタ107上に表示する心電または心音波形204、弾性率画像201が重畳されない左側断層画像205の表示フレーム、弾性率画像201が重畳される右側断層画像206の表示フレーム、および弾性率画像201の表示フレームを示すタイミングチャートである。

【0042】

図9において、弾性率画像201が重畳された右側断層画像206については実施の形態1と同様である。一方、左側断層画像205の表示フレームは、シネモードにおいて、弾性率画像201の表示フレームと同期している。

【0043】

このように、表示画面を2分割したことにより、弾性率画像201によって隠されてしまう部分も同時に見ることができるようになり、ライブモードでは、位置合わせなどのプローブ操作やゲインなどの各種設定操作がさらに容易に行なうことができ、シネモードでは、時相が一致した断層画像と弾性率画像を同時に得ることができるため、両者を比較して、被検体組織の構造と弾性率の関係を容易に把握することができる。

【0044】

図10は、本実施の形態の変形例による、ライブモードとシネモードにおける、モニタ107上に表示する心電または心音波形204、弾性率画像201が重畳されない左側断層画像205の表示フレーム、弾性率画像201が重畳される右側断層画像206の表示フレーム、および弾性率画像201の表示フレームを示すタイミングチャートである。

【0045】

図10を参照すると、ライブモードでも、右側断層画像206の表示フレーム2は、弾性率画像201の表示フレームCに同期している。シネモードにおける動作は、図9の場合と同様である。

【0046】

以上のように、本実施の形態の変形例によれば、ライブモードでも、右側断層画像206の右側表示領域には、被検体組織の構造と弾性率の位置関係の整った断層画像と弾性率画像201が表示されるため、診断結果をすぐに得ることができる。

【0047】

図11および図12は、本実施の形態の別の変形例による、ライブモードとシネモードにおける、モニタ107上に表示する心電または心音波形204、弾性率画像201が重畳されない左側断層画像205の表示フレーム、弾性率画像201が重畳される右側断層画像206の表示フレーム、および弾性率画像201の表示フレームを示すタイミングチャートである。図11および図12のライブモードにおける動作はそれぞれ図9および図10の場合と同様である。以下、主に相違点について説明する。

【0048】

まず、フリーズキーを押下し、シネモードに移行した直後は、図11または図12を参照すると、右側断層画像206の右側表示領域には、最新の弾性率画像の表示フレームDとそれに対応する断層画像の表示フレーム7が表示されるが、左側断層画像205の左側表示領域には、最新の断層画像の表示フレーム13が表示される。

【0049】

次に、シネモードにおいて画像戻し操作を行なうと、左側断層画像205の左側表示領域には、1フレーム前の断層画像が順に断層画像メモリ110から読み出されて表示される（表示フレーム12、11、10、…）。一方、右側断層画像206の右側表示領域には、左側断層画像205に現在表示しているフレームを含む心拍期間より得られた弾性率画像表示フレーム201（D）が断層画像メモリ110から読み出され、また、その弾性率画像表示フレーム201（D）に同期した断層画像表示フレーム206（7）が弾性率画像メモリ111から読み出されて表示される。

【0050】

ただし、フリーズキーを押下したタイミングの画像を含む心拍期間は完結していないので、そのときは直前に得られた弾性率画像表示フレームとそれに対応する断層画像表示フレームが表示される。

【0051】

したがって、図11または図12に示す動作によれば、画像戻し操作を行なう度に、左側断層画像205の左側表示領域には、1フレーム前の断層画像が順に断層画像メモリ110から読み出されて表示されるが、右側断層画像206の右側表示領域には、左側断層画像205の含まれる心拍期間がdからcへ変わるとき、つまり左側断層画像205が表示フレーム7から6へと更新され表示される時にはじめて、弾性率画像表示フレーム201（D）およびそれに対応する断層画像表示フレーム206（7）から、弾性率画像表示フレーム201（C）およびそれに対応する断層画像206（2）へと更新され表示される。

【0052】

図13は、図11または図12における画像戻し操作を実行した結果、弾性率画像表示フレーム201(C)およびそれに対応する断層画像表示フレーム206(2)へと更新された時の表示画面を示している。左側断層画像205の左側表示領域には断層画像表示フレーム205(5)が表示され、右側断層画像206の右側表示領域には、弾性率画像表示フレーム201(C)と断層画像表示フレーム206(2)が重畳表示されている。また、表示されている弾性率画像を作成した心拍期間を示す心電波形または心音波形204の部分が、輝度または色調変化により強調表示され(図中、太線で示す)、左側断層画像205の表示フレーム205(5)の時相を示すマーカ207が波形の下に表示される。

【0053】

以上のように、本実施の形態の別の変形例によれば、左側断層画像205の左側表示領域には、1フレーム単位で断層画像を表示することができるため、弾性率計算に用いた心拍期間中に被検体組織の構造の動的な変化を詳細に調べることができる。

【0054】

なお、実施の形態1と同様に、弾性率画像201の右側断層画像206への重畳のオン/オフを行なえるようにすることで、弾性率と構造の関係の把握をより容易なものとするのが可能である。

【0055】

なお、本発明の実施の形態では、1心拍の血圧変化に応じた被検体組織の歪みを計算し、弾性率を求める超音波診断装置について説明したが、本発明は、外部からの圧迫弛緩または加振によって生じた受信信号の変化から計算した、組織の歪み量、歪み率、弾性率、粘性率などの被検体の組織特性を求める超音波診断装置に対しても適用することができる。この場合、組織特性画像の生成周期は、外部からの圧迫弛緩または加振による周期とすることが好ましい。

【0056】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、位置関係の整った断層画像と組織特性画像を重畳表示することができるため、被検体組織の構造と特性の関係を容易か

つ詳細に観察可能な優れた超音波診断装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の各実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

【図 2】 本発明の実施の形態 1 における心電または心音波形、断層画像表示フレーム、および弾性率画像表示フレームを示すタイミングチャート

【図 3】 図 2 におけるライブモード時のモニタ表示画面の一例を示す図

【図 4】 図 2 におけるフリーズ直後のモニタ表示画面の一例を示す図

【図 5】 図 2 におけるシネモード時のモニタ表示画面の一例を示す図

【図 6】 本発明の実施の形態 1 の変形例におけるモニタ表示画面の一例を示す図

【図 7】 本発明の実施の形態 2 に係る超音波診断装置におけるライブモード時のモニタ表示画面の一例を示す図

【図 8】 本発明の実施の形態 2 に係る超音波診断装置におけるシネモード時のモニタ表示画面の一例を示す図

【図 9】 本発明の実施の形態 2 における心電または心音波形、左側断層画像表示フレーム、右側断層画像表示フレーム、および弾性率画像表示フレームを示すタイミングチャート

【図 10】 本発明の実施の形態 2 の変形例における心電または心音波形、左側断層画像表示フレーム、右側断層画像表示フレーム、および弾性率画像表示フレームを示すタイミングチャート

【図 11】 本発明の実施の形態 2 の別の変形例における心電または心音波形、左側断層画像表示フレーム、右側断層画像表示フレーム、および弾性率画像表示フレームを示すタイミングチャート

【図 12】 本発明の実施の形態 2 の別の変形例における心電または心音波形、左側断層画像表示フレーム、右側断層画像表示フレーム、および弾性率画像表示フレームを示すタイミングチャート

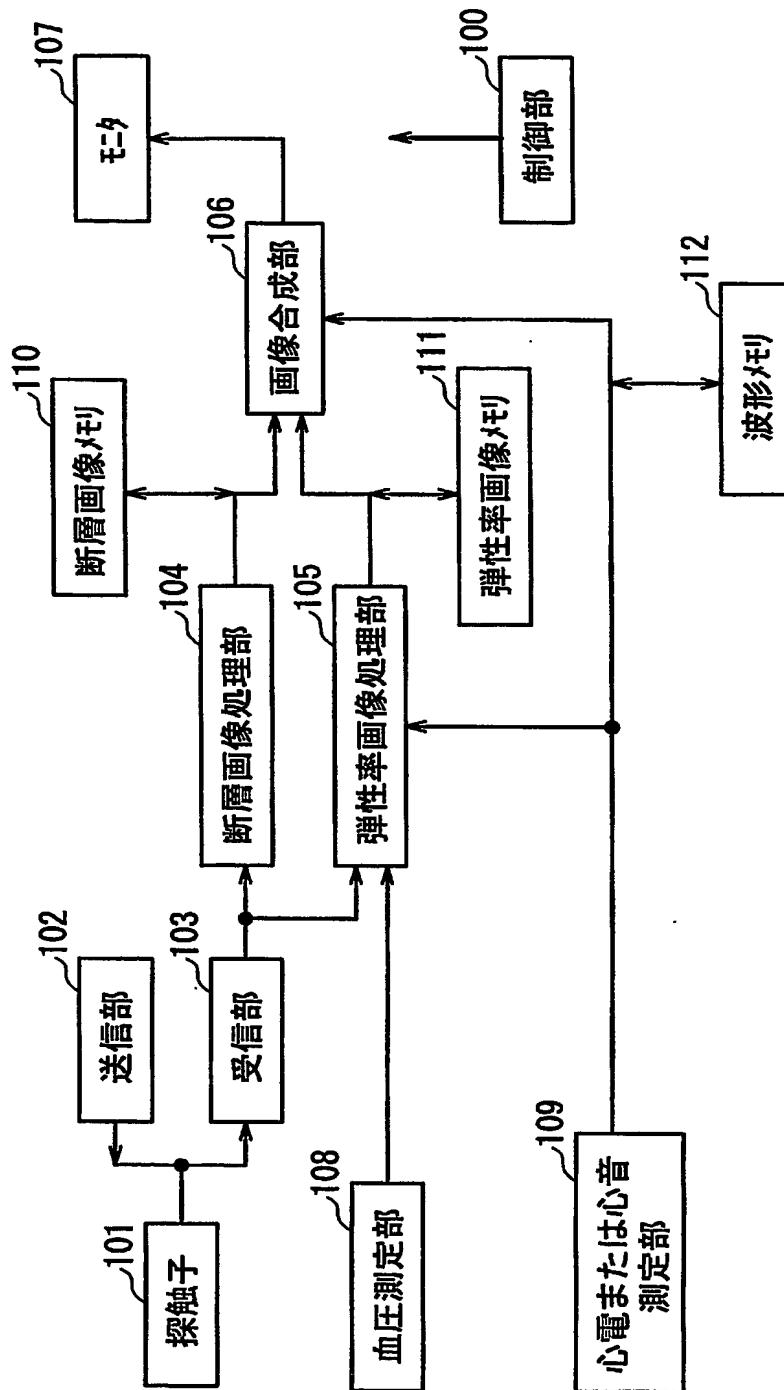
【図 13】 図 11 または図 12 におけるシネモード時のモニタ表示画面の一例を示す図

【符号の説明】

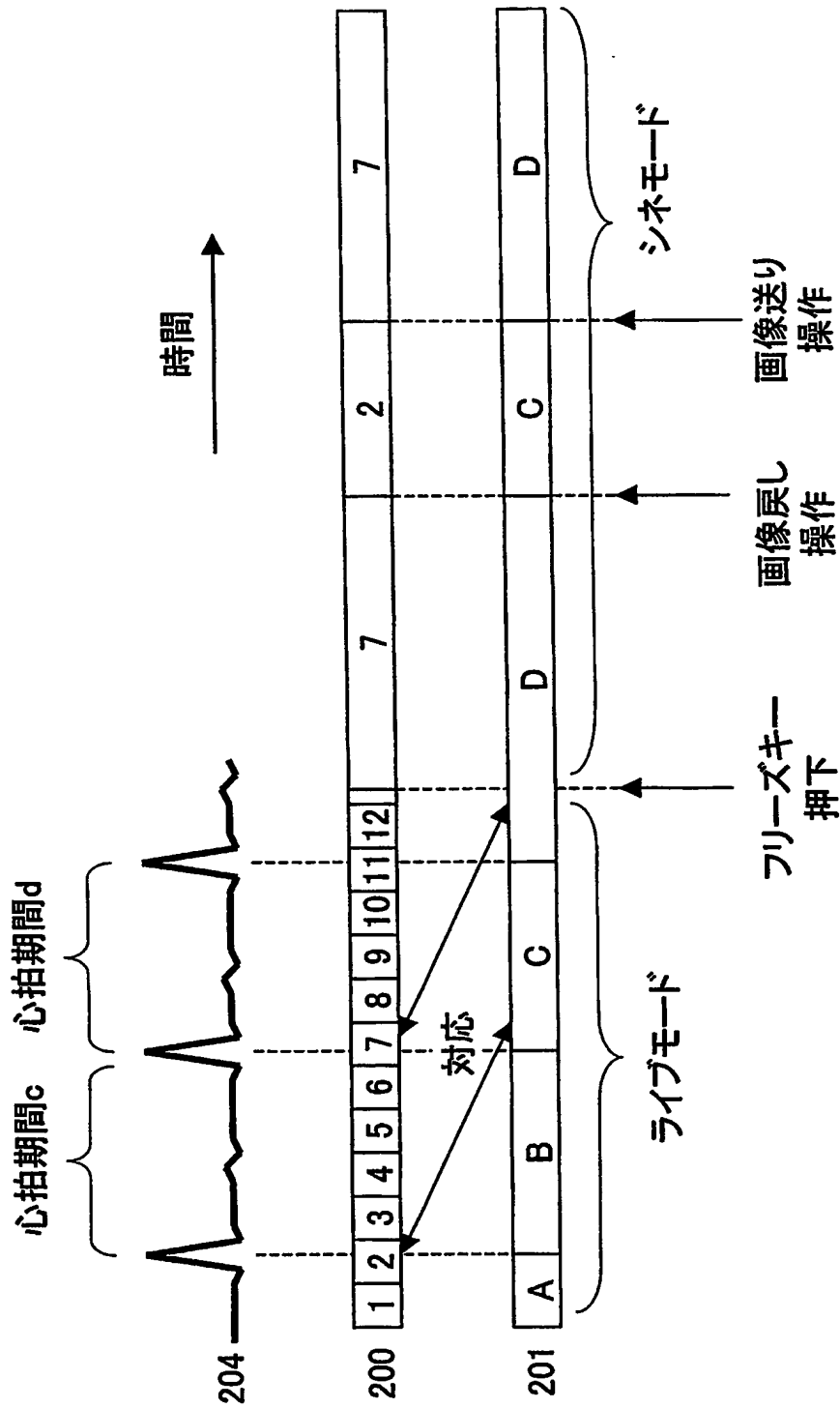
- 100 制御部（制御手段）
- 101 探触子
- 102 送信部
- 103 受信部
- 104 断層画像処理部
- 105 弾性率画像処理部
- 106 画像合成部
- 107 モニタ（表示手段）
- 108 血圧測定部
- 109 心電または心音測定部
- 110 断層画像メモリ（記憶手段）
- 111 弾性率画像メモリ（記憶手段）
- 112 波形メモリ
- 200 断層画像
- 201 弾性率画像
- 202 断層画像用反射強度スケール
- 203 弾性率画像用弾性率スケール
- 204 心電波形または心音波形
- 205 左側断層画像
- 206 右側断層画像
- 207 左側断層画像表示時相マーカ
- 208 ROI

【書類名】 図面

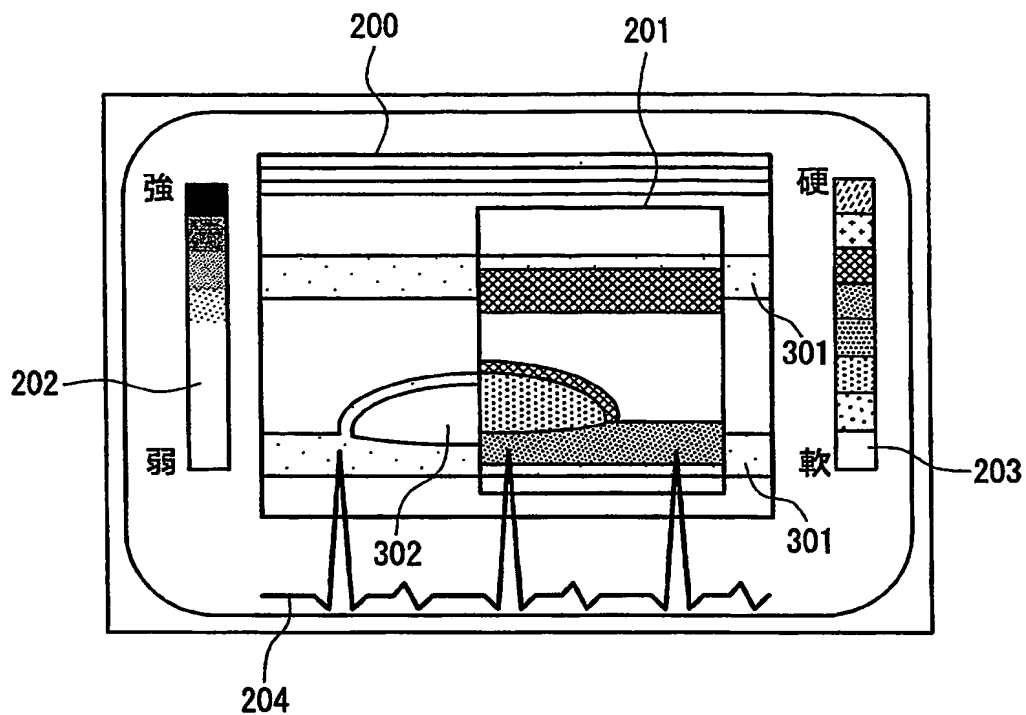
【図1】



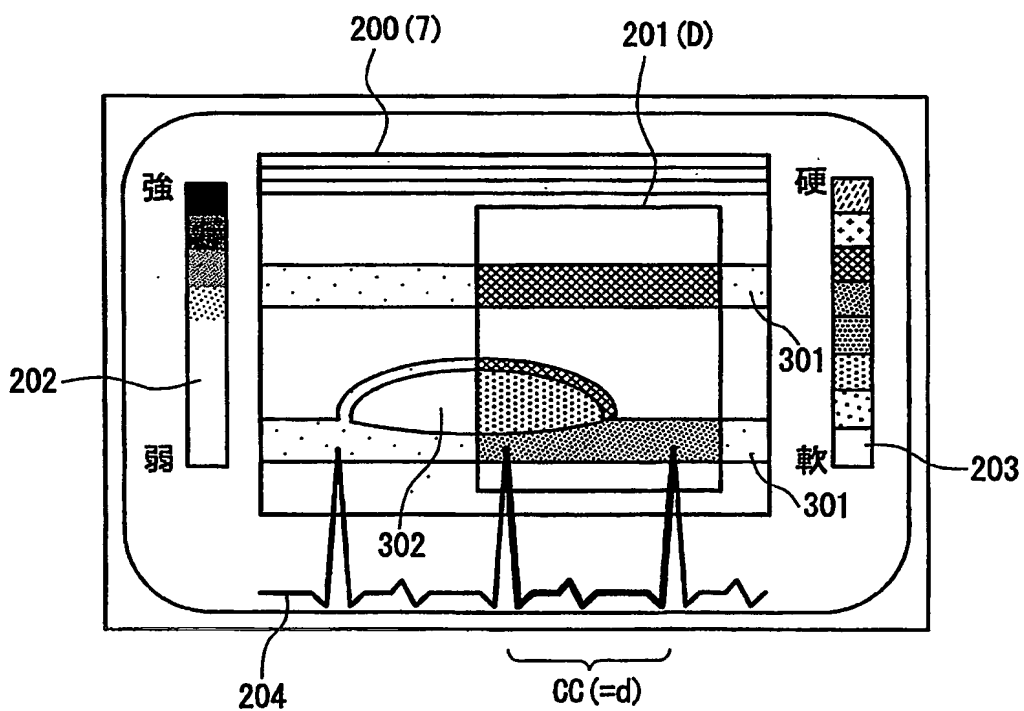
【図 2】



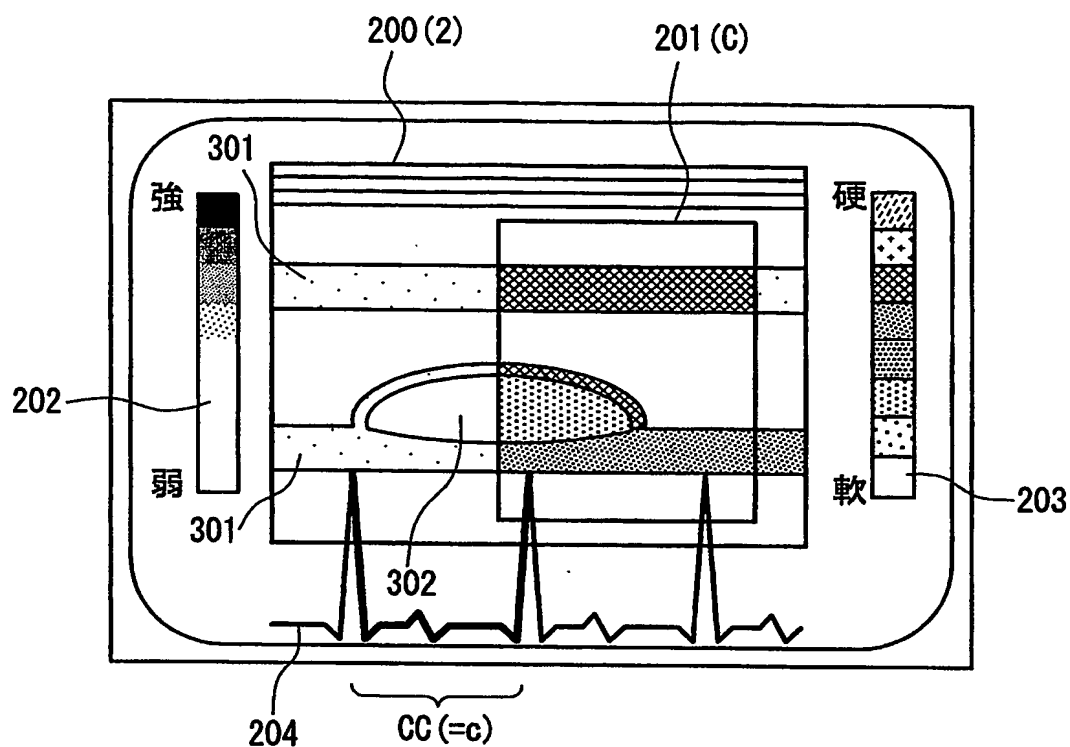
【図 3】



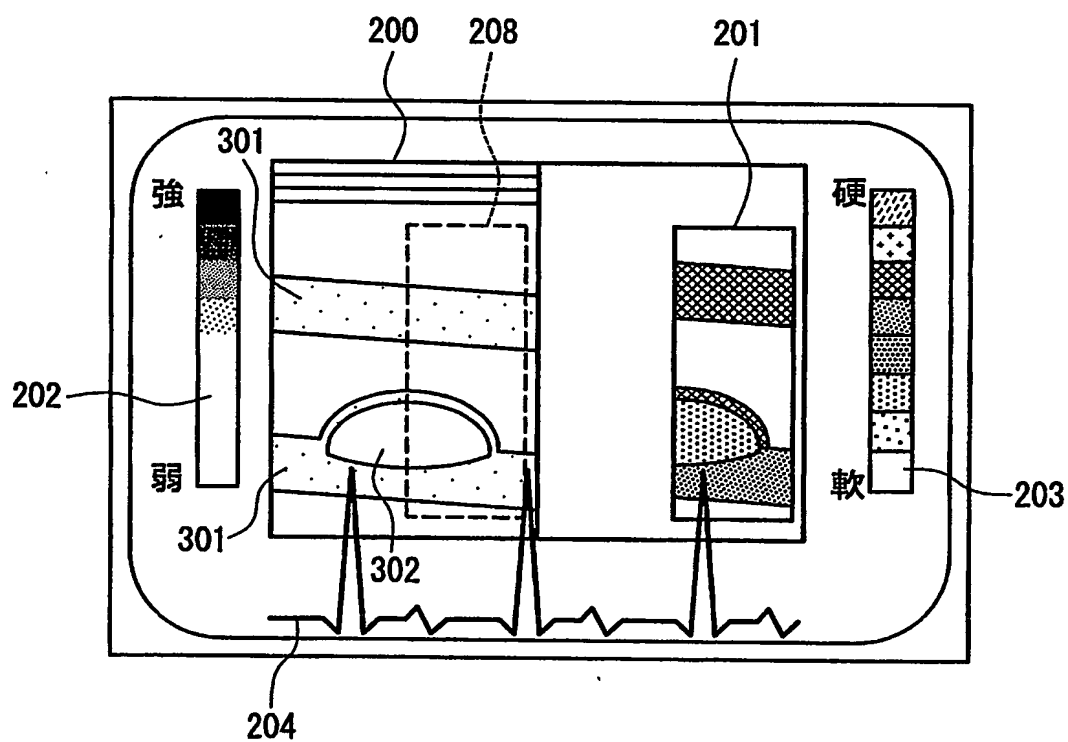
【図 4】



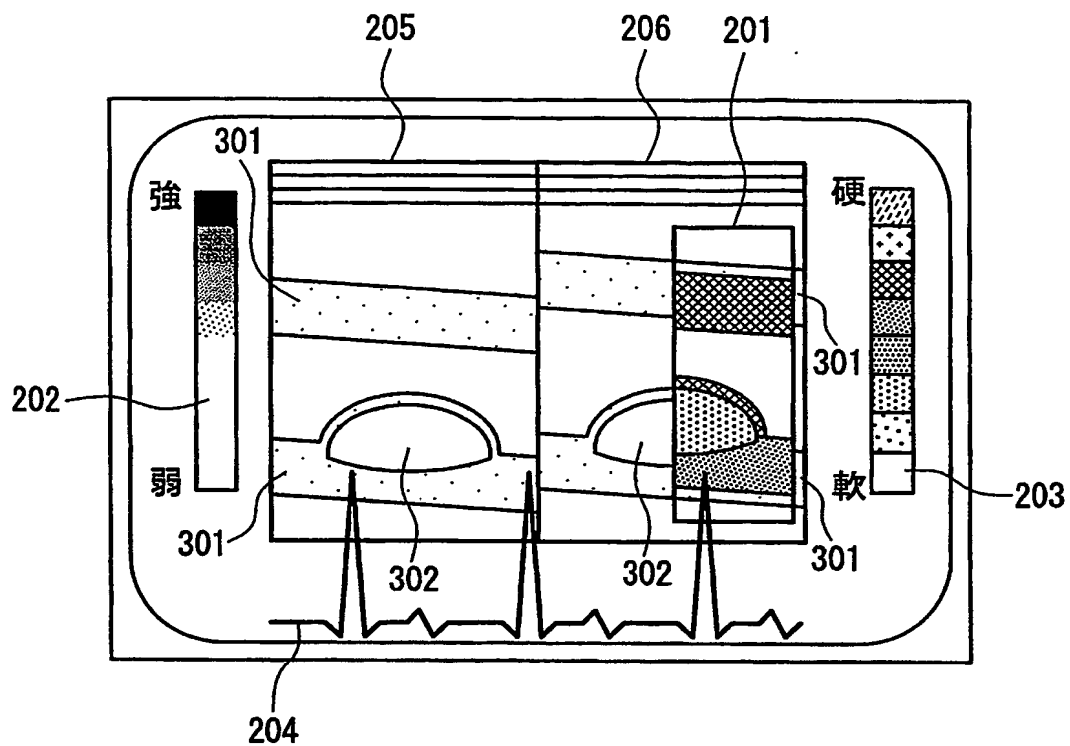
【図 5】



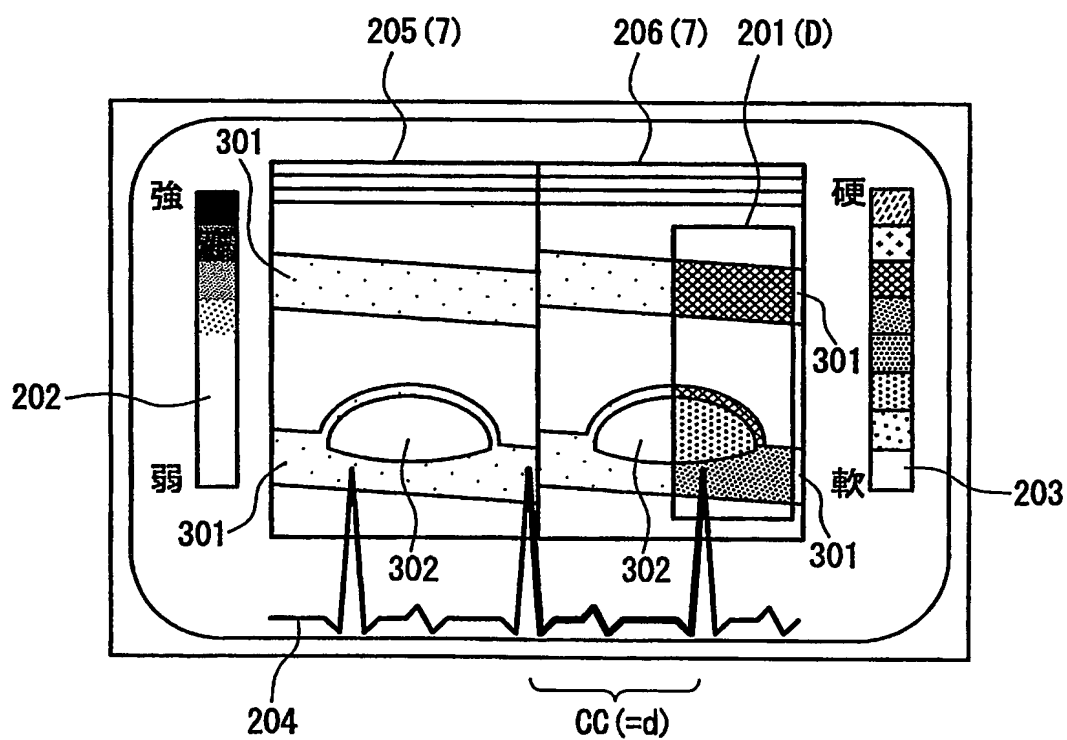
【図 6】



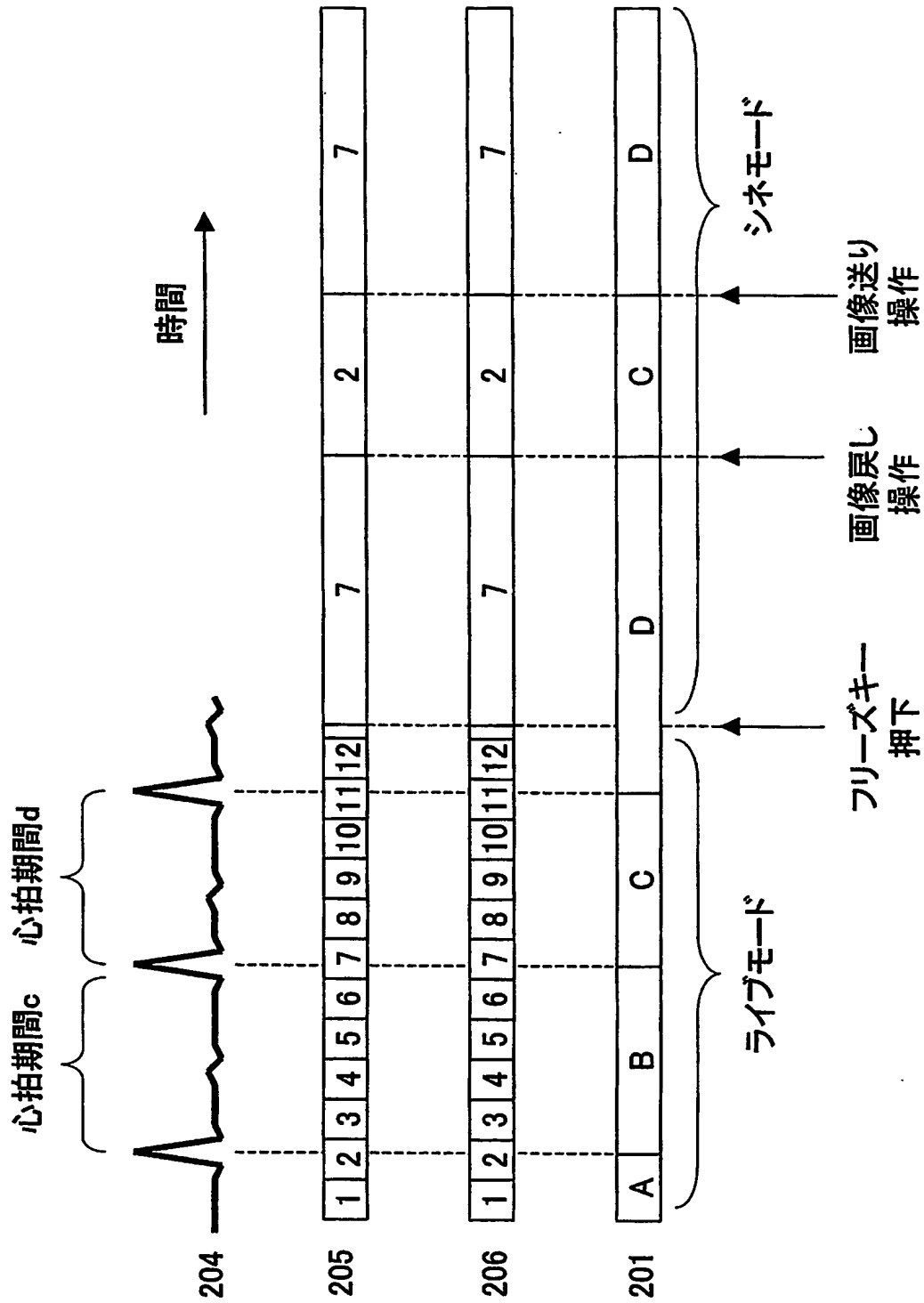
【図 7】



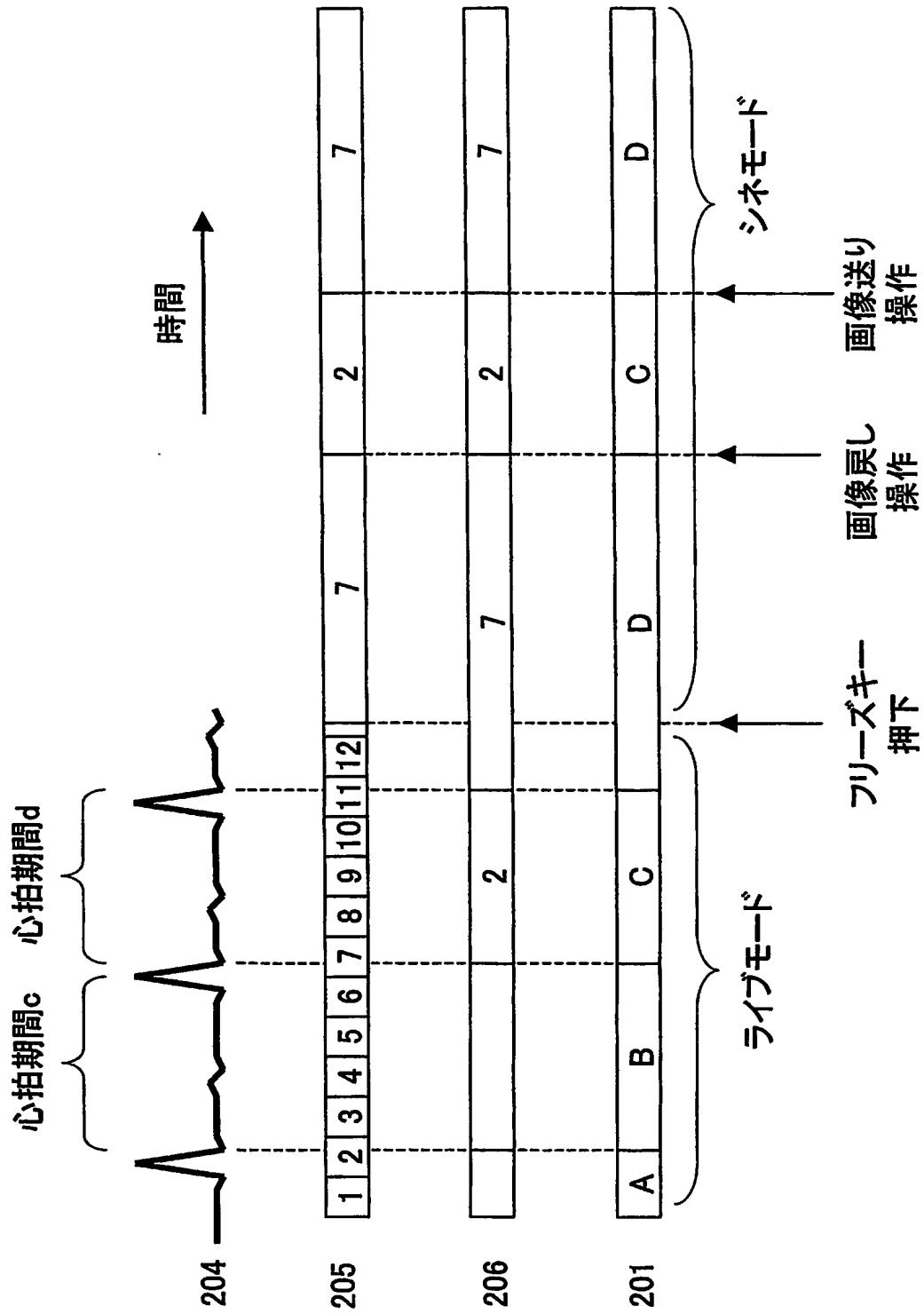
【図 8】



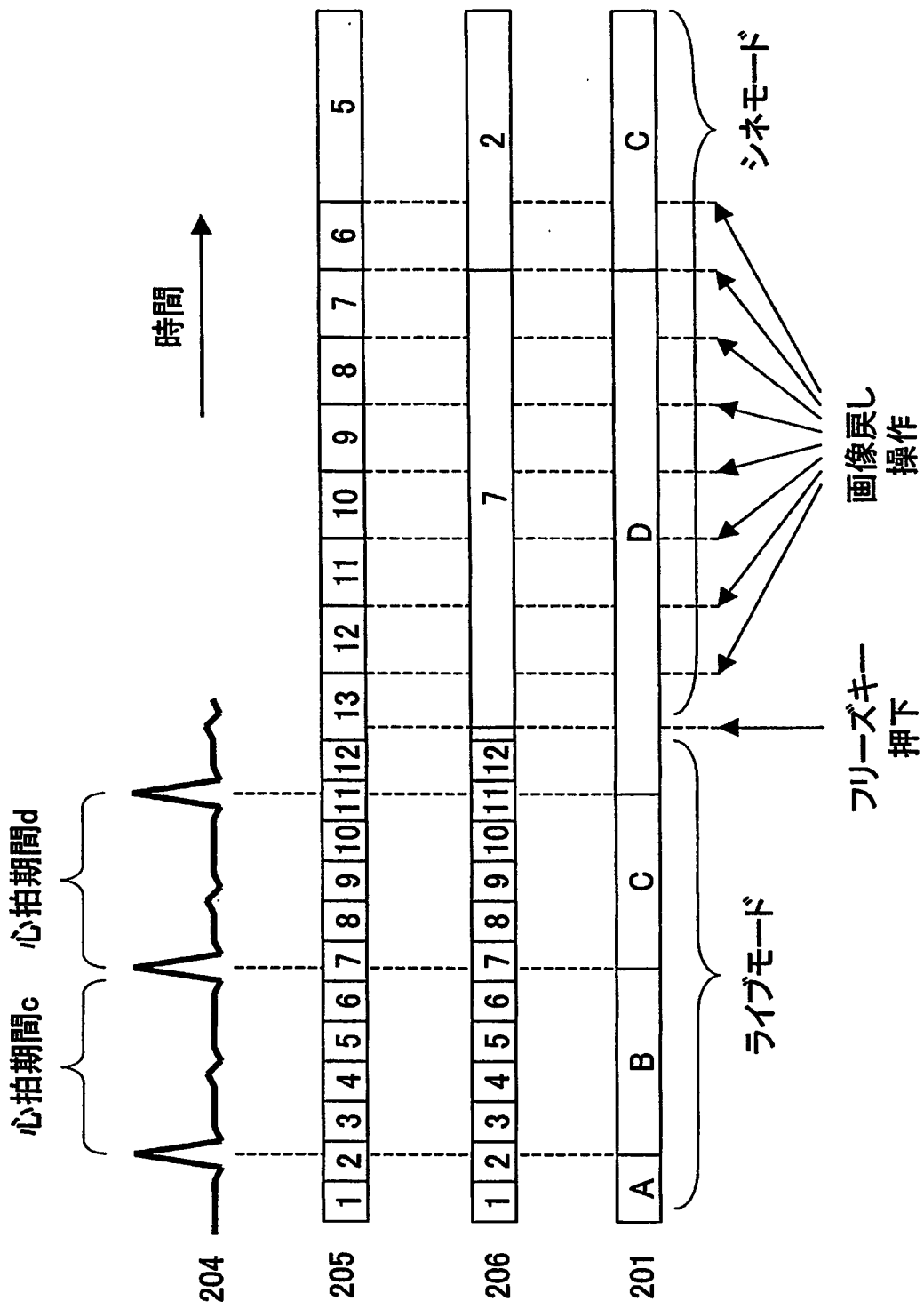
【図9】



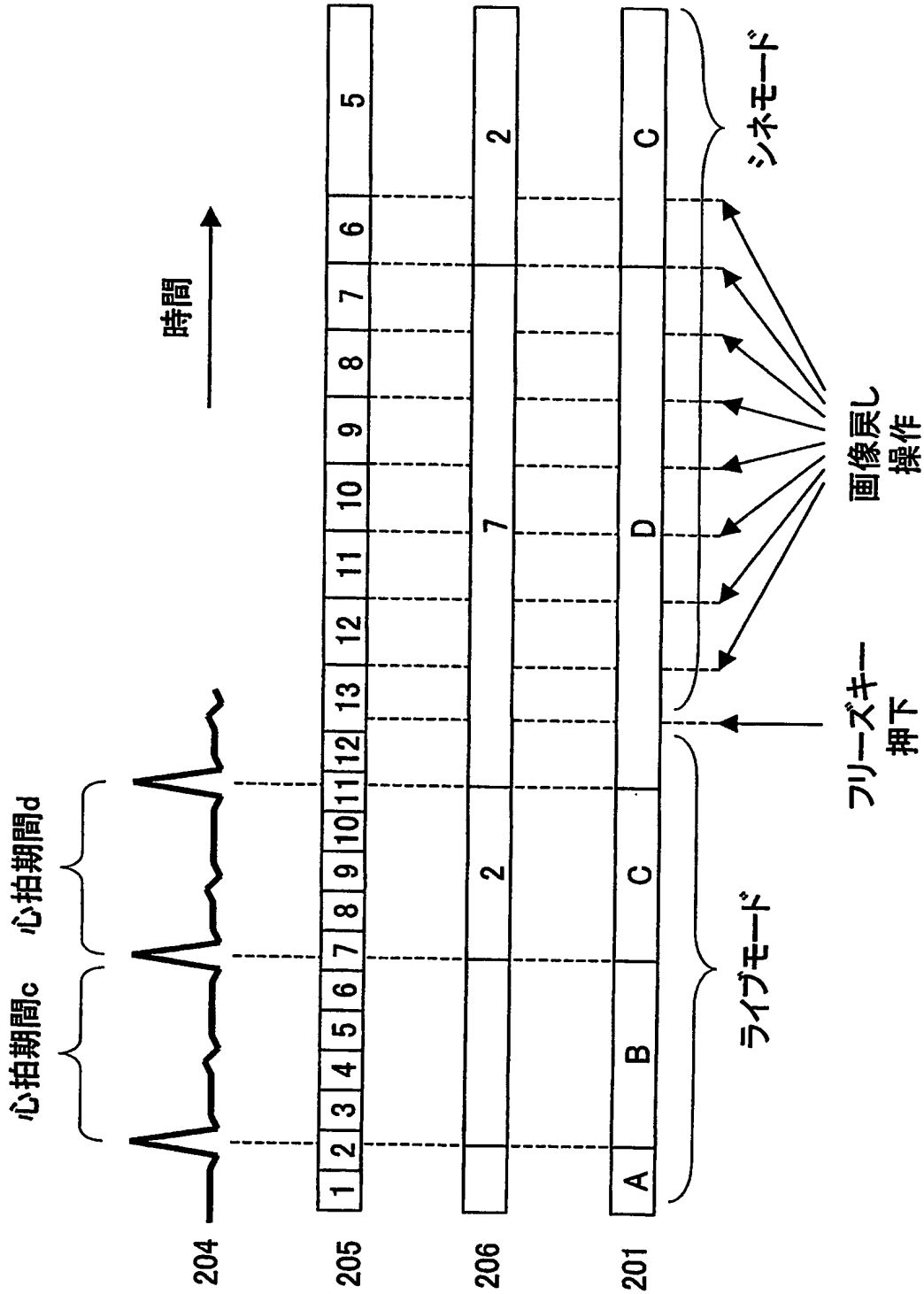
【図 10】



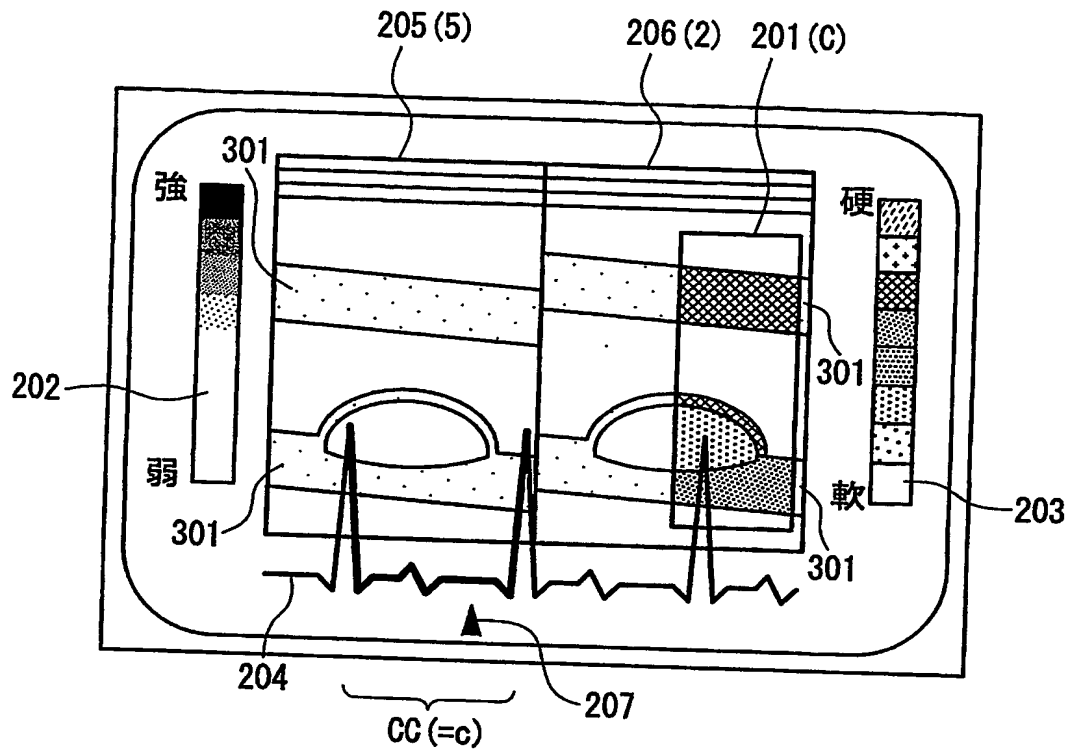
【図11】



【図 12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 位置関係の整った断層画像と組織特性画像の重畳表示を可能にすることで、被検体組織の構造と特性の関係を容易かつ詳細に観察可能な優れた超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 制御部 100 が、超音波送受信の動作時（ライブモード時）には、断層画像を連続して更新しモニタ 107 に表示させるとともに断層画像メモリ 110 に格納させ、組織特性画像としての弾性率画像を心拍ごとに更新しモニタに表示させるとともに組織特性画像メモリとしての弾性率画像メモリ 111 に格納させ、超音波送受信の停止時（シネモード時）には、弾性率画像を弾性率画像メモリから読み出し、また弾性率画像に同期した断層画像を断層画像メモリから読み出してモニタに表示させる。

【選択図】 図 1

特願 2003-169909

ページ: 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.